

1147.40966X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): LIM, et al.
Serial No.: Not assigned
Filed: December 28, 2001
Title: HUMIDIFIER FOR HUMIDIFYING REACTANT GASES FOR
A POLYMER ELECTROLYTE FUEL CELL SYSTEM
Group: Not assigned



LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

December 28, 2001

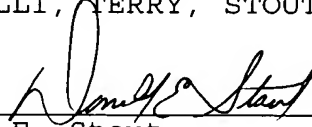
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Korean Application No.(s) 2000-0085240 filed December 29, 2000.

A certified copy of said Korean Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Donald E. Stout
Registration No. 26,422

DES/amr
Attachment
(703) 312-6600

JCE26 U.S. PRO
10/028663
12/28/01

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

#4
+34
5-1-02

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 85240 호
Application Number PATENT-2000-0085240

출원년월일 : 2000년 12월 29일
Date of Application DEC 29, 2000

출원인 : 현대자동차주식회사 외 1명
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY, et al.



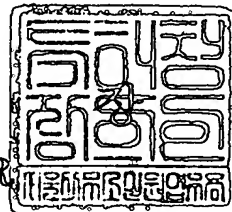
2001 년 11 월 09 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
 【권리구분】 특허
 【수신처】 특허청장
 【제출일자】 2000. 12. 29
 【발명의 명칭】 고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치
 【발명의 영문명칭】 HUMIDIFIER FOR USE IN A FUEL CELL

【출원인】

【명칭】 현대자동차 주식회사

【출원인코드】 1-1998-004567-5

【출원인】

【명칭】 한국과학기술원

【출원인코드】 3-1998-098866-1

【대리인】

【성명】 허상훈

【대리인코드】 9-1998-000602-6

【포괄위임등록번호】 1999-002346-8

【포괄위임등록번호】 1999-021961-3

【발명자】

【성명의 국문표기】 임태원

【성명의 영문표기】 LIM, Tae Won

【주민등록번호】 610902-1051826

【우편번호】 137-030

【주소】 서울특별시 서초구 잠원동 51 잠원FAMILY아파트
1-105

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이기춘

【성명의 영문표기】 LEE, Ki Chun

【주민등록번호】 671210-1079911

【우편번호】 463-904

【주소】 경기도 성남시 분당구 이매동(이매촌) 진흥아파트
809-1904

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 오인환
【성명의 영문표기】 OH, In Hwan
【주민등록번호】 570914-1144514
【우편번호】 136-761
【주소】 서울특별시 성북구 석관 10 두산아파트 120-302
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 신석재
【성명의 영문표기】 SHIN, Seock Jae
【주민등록번호】 640824-1000410
【우편번호】 152-051
【주소】 서울특별시 구로구 구로1동 642-9 한신아파트 1-610
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 박세규
【성명의 영문표기】 PARK, Se Kyu
【주민등록번호】 750428-1790318
【우편번호】 140-728
【주소】 서울특별시 용산구 이촌1동(동부이촌동) 한가람아파트 204-402
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 하흥용
【성명의 영문표기】 HA, Hung Young
【주민등록번호】 601003-1389919
【우편번호】 139-893
【주소】 서울특별시 노원구 상계동 현대아파트 202-1408
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 홍성안
【성명의 영문표기】 HONG, Seong Ahn
【주민등록번호】 501111-1010413

【우편번호】 135-090
【주소】 서울특별시 강남구 삼성동 78-4 청구아파트
102-1301
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조
의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
허상훈 (인)
【수수료】
【기본출원료】 13 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 8 항 365,000 원
【합계】 394,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치에 사용되는 소비전력 및 부피를 감소시키고, 고분자 전해질 연료전지에 공급되는 가스의 수분량을 조절할 수 있는 고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치에 관한 것이다. 본 발명은 가스 공급원으로부터 반응가스가 유입되는 가스 도입관, 공급된 가스의 유량을 조절하는 유량조절계, 가습된 가스를 연료전지의 본체로 공급하는 가스공급관, 연료전지 내부의 가스 압력을 조절하는 후압조절계, 연료전지의 냉각을 위한 냉각수 조절부, 및 연료전지의 온도 조절을 위한 연료전지 온도조절부로 구성된 고분자 전해질 연료전지 운전용 가스 공급장치에 있어서, 가스공급장치 본체로부터의 가스가 유입되는 가스 공급관과 물이 유입되는 물공급관 및 연료전지로 반응가스를 공급하는 연료전지 공급관이 연결되어 있는 가습기용기와, 상기 가습기용기에 설치되어 상기 가스공급관을 통해 공급된 가스와 상기 물공급관을 통해 공급된 물을 미세하게 분사하는 분무기를 포함하는 구조를 지닌다.

【대표도】

도 3

【색인어】

연료전지, 가습장치

【명세서】

【발명의 명칭】

고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치{HUMIDIFIER FOR USE IN A FUEL CELL}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 고분자 전해질 연료전지 운전용 가스공급장치의 개략도,

도 2는 종래의 가습장치를 보인 단면도,

도 3은 본 발명에 따른 가습장치를 보인 구성도.

[도면의 주요부분에 대한 부호의 설명]

- | | |
|----------------|---------------|
| 1:가스도입관 | 2:유량조절계 |
| 3:가습기 | 4:가스공급관 |
| 5:연료전지 | 6:가스배출관 |
| 7:후압조절계 | 8:연료전지 열전대 |
| 9:냉각수 조절부 | 10:연료전지 온도조절부 |
| 11:가스공급장치 함유용기 | 12:가습기 공급관 |
| 20:가습기 용기 | 22:이중통로 |
| 24:가스공급관 | 26:분무기 |
| 30:물공급관 | 32:수량 조절계 |

34:물저장통

36:물보충밸브

40:연료전지 공급이중판

42:연료전지 공급판

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<16> 본 발명은 고분자 전해질 연료전지 운전 설비용 가스 공급장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 고분자 전해질 연료전지의 개발 및 실제 운전에 필요한 가스 공급장치에서 가습에 필요한 소비전력 및 부피를 줄이고 가습량을 조절하여 고분자 전해질 연료전지로 공급되는 반응가스의 습도와 온도를 최적의 상태로 유지할 수 있는 가습장치에 관한 것이다.

<17> 일반적으로, 연료전지는 전기화학 반응에 의해서 전기를 생산하는 발전장치로서, 기존의 연소기관에 비하여 에너지 효율이 높고, 공해물질의 배출이 없기 때문에 소형에서 대규모 시스템에 이르기까지 그 적용범위가 매우 넓다. 연료전지는 전해질의 종류에 따라서 알칼리형, 인산형, 용융탄산염, 고체 전해질형, 고분자 전해질형 등이 있다.

<18> 그 중에서, 고분자 전해질 연료전지는 전해질이 고체로서 전해질의 누출이 없고 낮은 온도에서 작동하며 유지 및 보수가 간편하다는 장점을 갖고 있기 때문에 자동차나 이동전원에 가장 적합한 장치이다. 고분자 전해질 연료전지는 수소 양이온을 이동시키는 고분자막을 전해질로 사용하는데, 이온 전도성을 유지하기

위하여 전해질막은 적절한 수분을 함유하고 있어야 한다. 전해질막이 건조되면 이온 전도성이 저하되어 연료전지의 운전이 불가능하므로, 고분자 전해질 연료전지에서 가습공정은 필수적이라 할 수 있다.

<19> 고분자 전해질 연료전지의 특성은 제조기술 및 운전기술에 의해 크게 달라질 수 있는데, 연료전지의 온도, 반응가스의 유량, 압력 및 온도, 가습조건과 같은 운전변수는 가스공급장치에 의해 조절이 가능하다. 가스공급장치는 도 1에 도시한 바와 같은 구성을 갖고 있다. 즉, 반응가스가 가스 공급원으로부터 공급되는 가스 도입관(1)과, 공급된 가스의 유량을 조절하는 유량조절계(2)와, 가스를 가습시켜 주는 가습기(3)와, 가습된 가스를 연료전지(5)의 본체로 공급하는 가스공급관(도 2의 12)과, 연료전지(5)내부의 가스 압력을 조절하는 후압조절계(7)로 이루어진 구성을 갖는다. 후압조절계(7)의 작동에 따라 연료전지(5)에서 나온 가스는 가스배출관(6)을 통해서 배출되며, 연료전지(5)에 설치된 연료전지 열전대(8)는 연료전지 온도조절부(10)에서 보내지는 전류에 따라 제어된다. 냉각수 조절부(9)는 연료전지(5)를 냉각한다.

<20> 종래의 가습장치는 가스공급장치와 연료전지(5)사이에 위치하며, 도 2에 도시한 바와 같이, 반응가스를 가열된 물에 통과시키는 방법으로서, 가습기 용기(17)의 중앙에는 가습기 열전대(13)가 배치되어 있고, 원주 상에는 가습기 가열기(14)가 배치되어 있으며, 이 가습기 가열기(14)는 가습기 보온재(15)에 의해 감싸져 있다. 가습기 용기(14)의 일측에는 내부의 수위를 표시하는 수위계(16)가 설치되어 있다. 가습된 가스는 가스공급관(12)을 통해서 연료전지(5)내로 공급된다. 미설명 부호(4)는 연료전지 공급관이다.

<21> 그러나, 종래의 가습장치의 경우에는 가습장치 내부에서 발생하는 기포의 크기를 조절하기 힘들고, 가습량을 조절하기가 곤란하며, 물을 가열하기 위한 에너지 소모가 많고, 연료전지가 커짐에 따라 가습기장치의 용량도 함께 증대되는 단점을 갖고 있다. 장치의 크기가 제한되고 주변장치에서 소비되는 전력을 최소한으로 줄여야 하는 이동용 전원에서는 가습장치의 크기문제와 함께 물을 가열하기 위한 에너지가 추가로 필요하므로, 종래의 가습장치는 사용상 많은 제약이 따르게 된다.

<22> 또한, 막을 이용하여 가습하는 경우에 연료전지 내에 가습부를 추가로 구비하여야 하므로, 연료전지의 내부구조가 상당히 복잡해지고 연료전지의 부피가 커지게 되며, 막의 상태에 따라 가습조건이 일정하게 유지되지 않을 우려가 있다. 그밖에도, 막을 이용한 가습방법은 온도나 압력에 따라 가습조건이 변화하는 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 고분자 전해질 연료전지 운전용 가스공급장치에서 가습에 필요한 에너지와 부피를 줄이고 가습량을 조절하여 고분자 전해질 연료전지로 공급되는 반응가스의 습도와 온도를 최적의 상태로 유지할 수 있는 가습장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<24> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치는 가스 공급원으로부터 반응가스가 유입되는 가스 도입관, 공급된 가스의 유량을 조절하는 유량조절계, 가습된 가스를 연료전지의 본체로 공급하는 가스 공급관, 연료전지 내부의 가스 압력을 조절하는 후압조절계, 연료전지의 냉각을 위한 냉각수 조절부, 및 연료전지의 온도 조절을 위한 연료전지 온도조절부로 구성된 고분자 전해질 연료전지 운전용 가스 공급장치에 있어서, 가스공급장치 본체로부터의 가스가 유입되는 가스 공급관과 물이 유입되는 물공급관 및 연료전지로 반응가스를 공급하는 연료전지 공급관이 연결되어 있는 가습기용기와, 상기 가습기용기에 설치되어 상기 가스공급관을 통해 공급된 가스와 상기 물공급관을 통해 공급된 물을 미세하게 분사하는 분무기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<25> 이하, 첨부한 도 3을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치에 대하여 상세히 설명한다.

<26> 도 3은 본 발명에 따른 가습장치를 보인 구성도이다. 여기에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 가습장치의 전체적인 구성을 보면, 가스가 유입되는 가스 공급관(24)과 물이 유입되는 물공급관(30)이 연결되어 있는 가습기용기(20)와, 가습기용기(20)내에서 물을 분무하는 분무장치(26)와, 연료전지(5)로 반응가스를 공급하는 연료전지 공급관(42)과, 가습에 사용할 물을 저장하는 물저장통(34)과,

물저장통(34)에 물을 보충하는 물보충밸브(36)와, 물저장통(34)으로부터 가습기 용기(20)내로 공급하는 가습될 물의 공급량을 조절하는 수량조절계(32)로 이루어져 있다.

<27> 여기에서, 가스공급부에서 조절된 가스를 분무기(26)로 공급하는 가스공급관(24)과 물유량조절부에서 조절된 물을 가습기용기(20)내로 공급하는 물공급관(30)은 각각, 고온의 연료전지 냉각수가 흐르는 이중통로(22, 22')를 통과하면서 연료전지(5)와 같은 온도로 예열되어 분무기(26)로 공급된다. 반응가스와 물은 분무기(26)를 통과하면서 분무통으로 미세하게 분사되어 가습이 이루어진다.

<28> 반응가스와 물이 분사되면서 발생하는 온도강하는 고온의 연료전지 냉각수가 흐르는 이중통로(22, 22')로부터 열교환이 이루어져 상쇄된다. 가습장치에서 연료전지(5)의 본체로 가스를 공급되는 연료전지 공급관(42)은 가습기에 의해 가습된 수분이 응축되거나 기체의 온도가 저하되는 것을 막기 위해 가습장치와 연료전지 간의 거리를 최소화함과 동시에, 이중관(40)구조로 하였다. 이 이중관(40)의 외부에는 이중통로(22, 22')와 동일한 연료전지 냉각수가 흘러 반응가스의 냉각과 수분의 응축을 방지한다.

<29> 한편, 분무기(26)로 공급되는 물의 양을 조절하는 수량조절계(25)는 반응가스의 온도와 유량에 따라 분무기(26)로 공급되는 물의 양을 임의로 조절하는 것이 가능하며, 그로 인해 가습량을 조절할 수 있으므로 가습에 사용되는 물을 절약할 수 있게 된다. 물저장통(34)에 설치된 물보충밸브(36)는 가습에 사용할 물

을 보충할 때에 사용하는 것으로서, 밸브(36)와 반응가스가 분리되어 있어, 연료 전지(5)의 운전을 정지시키지 않은 상태에서도 물을 보충하는 것이 가능하다.

【발명의 효과】

<30> 이상으로 설명한 본 발명에 의하면, 분무기를 사용하여 가습기를 구성하고 연료전지의 냉각수를 사용하여 가열함으로써, 종래의 가습장치에 비해 물의 가열에 필요한 부가적인 에너지의 사용을 없애고, 연료전지의 용량에 관계없이 가습장치의 크기를 줄일 수 있으며, 분무방식을 채택함으로써 가습량의 조절이 가능하므로 가습에 필요한 물을 절약할 수 있다. 또한, 연료전지 공급관의 형태를 개선하여 연료전지의 성능을 향상시키는 효과를 얻게 된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

가스 공급원으로부터 반응가스가 유입되는 가스 도입관, 공급된 가스의 유량을 조절하는 유량조절계, 가습된 가스를 연료전지의 본체로 공급하는 가스공급관, 연료전지 내부의 가스 압력을 조절하는 후압조절계, 연료전지의 냉각을 위한 냉각수 조절부, 및 연료전지의 온도 조절을 위한 연료전지 온도조절부로 구성된 고분자 전해질 연료전지 운전용 가스 공급장치에 있어서,

가스공급장치 본체로부터의 가스가 유입되는 가스 공급관과 물이 유입되는 물공급관 및 연료전지로 반응가스를 공급하는 연료전지 공급관이 연결되어 있는 가습기용기와,

상기 가습기용기에 설치되어 상기 가스공급관을 통해 공급된 가스와 상기 물공급관을 통해 공급된 물을 미세하게 분사하는 분무기를 포함하는 것을 특징으로 하는 고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 가습기용기에는 상기 가스공급관을 통과하는 가스를 가열하도록 고온의 연료전지 냉각수가 흐르는 이중통로가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 가습기용기에는 상기 물공급관을 통과하는 물을 가열하도록 고온의 연료전지 냉각수가 흐르는 이중통로가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 물공급관을 통해서 상기 분무기로 공급되는 물을 저장하기 위한 물저장통을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 연료전지의 운전중에도 연료전지의 운전을 중단시키지 않고 상기 물저장통에 물을 보충하는 물보충밸브를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치.

【청구항 6】

제 4항에 있어서,

상기 물공급관에는 상기 물저장통으로부터 상기 분무기로 공급되는 물의 양을 조절하여 가습량을 변화시키는 수량조절계가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치.

【청구항 7】

제 1항에 있어서,

상기 가습기용기에는 상기 분무기를 통과하면서 가습된 반응가스를 가열하도록 고온의 연료전지 냉각수가 흐르는 이중통로가 추가로 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치.

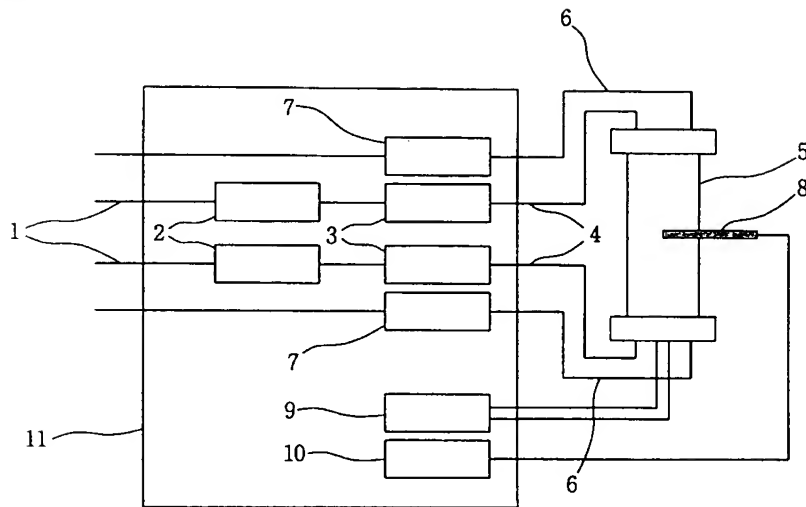
【청구항 8】

제 1항에 있어서,

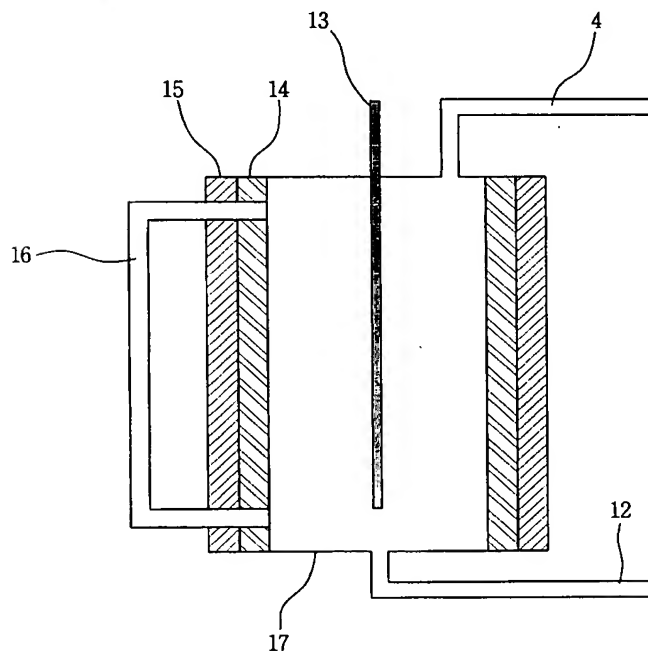
상기 가습기용기에서 가습된 가스를 연료전지에 공급하는 관은 가습된 반응가스의 온도 및 습도를 유지하도록 외부에는 고온의 연료전지 냉각수가 흐르는 이중관으로 이루어진 것을 특징으로 하는 고분자 전해질 연료전지 운전용 가습장치.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

